

## ABSTRAK

Rancang Bangun pengambilan dan pengiriman data gambar muatan roket pada Kompetisi Muatan Roket Indonesia (KOMURINDO) Tahun 2011 adalah payload pada roket yang berfungsi untuk mengambil gambar. Tujuan utama dari pembuatan payload ini adalah untuk membantu pengambilan gambar untuk mengetahui lokasi roket tersebut.

Rancang bangun pengambilan dan pengiriman data gambar muatan roket pada Kompetisi Muatan Roket Indonesia (KOMURINDO) tahun 2011 terdiri dari 2 bagian utama, yaitu bagian perangkat keras dan perangkat lunak. Bagian perangkat keras terdiri dari bagian pengirim dan penerima. Bagian pengirim terdiri atas modul kamera dengan sensor CMOS kamera C3088 yang berfungsi sebagai pengambilan data gambar, rangkaian sistem minimum ATmega 128 digunakan untuk pengolahan data heksa sehingga pengiriman data gambar sesuai dengan rule yang telah ditentukan. Data gambar kemudian dikirim oleh modul mikrokontroler menuju *Ground segment* melalui modul modem radio pada modulasi 433 MHz. Bagian penerima terdiri atas modem Radio YS-1020 UB yang berfungsi menerima frekuensi yang dikirim oleh modem Radio YS-1020 UB pada bagian pengirim, kemudian sinyal tersebut diteruskan ke bagian converter MAX232 yang menerjemahkan data level TTL menjadi level RS-232 ke komputer, kemudian diproses pada perangkat lunak yang digunakan. Bagian perangkat lunak terdiri kontroler utama yang memerintahkan modul kamera C3088 untuk mengambil data gambar dengan tipe gambar RAW. Setelah data gambar berhasil diambil kemudian data gambar dikirim ke *Ground Segment* sesuai dengan ketentuan pada Rule Kompetisi Muatan Roket Indonesia 2011.

Alat ini dapat bekerja apabila mikrokontroler mendapat perintah untuk mengambil gambar dari *Ground Segment*. Rangkaian modem radio pemancar dan penerima dapat bekerja pada modulasi 433 MHz dan berjarak maksimal 130 m menggunakan antena *default* dengan rata-rata eror pada jarak 0-30 m sebesar 0%, jarak 31-70 m sebesar 3,33%, jarak 71-110 sebesar 43,71%, dan pada jarak 111-130 sebesar 92,12% dengan tegangan kerja 5 VDC pada kondisi tanpa penghalang. Modul kamera C3088 mengirimkan data gambar dengan format 8 bit tipe warna B/W dengan ukuran 200 x 200 piksel.

Kata kunci : kamera C3088, gambar, roket

## Pendahuluan

Roket merupakan salah satu wahana dirgantara yang memiliki makna strategis. Wahana ini mampu digunakan untuk melaksanakan misi perdamaian maupun pertahanan.

Indonesia sebagai negara besar dan luas sudah sepatutnya dapat meraih kemandirian yang berkelanjutan dalam penguasaan teknologi roket. Oleh sebab itu

diperlukan upaya yang terus menerus untuk mewujudkan kemandirian ini, salah satunya melalui usaha menumbuhkan kembangkan rasa cinta teknologi dirgantara, khususnya teknologi peroketan sejak dini. Di Indonesia, salah satunya dengan diselenggarakannya Kompetisi Muatan Roket Indonesia tingkat perguruan tinggi (KOMURINDO) setiap tahun sebagai sarana pendidikan dan menarik minat, sekaligus untuk menyiapkan bibit

unggul tenaga ahli peroketan. Muatan roket (payload) mempunyai berbagai macam fungsi, di antaranya adalah sebagai pengukur Co2, pengukur suhu dan kelembaban, atau pengukuran lainnya. Fungsi lainnya adalah sebagai surveillance dalam hal ini adalah payload dapat melakukan pengambilan dan pengiriman data surveillance berupa foto dari udara.

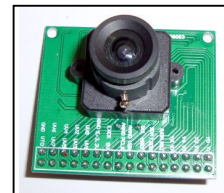
Pemetaan suatu wilayah sangat penting, karena dengan pemetaan tersebut dapat diketahui gambaran pencitraan permukaan bumi pada suatu wilayah yang di dalamnya memuat berbagai informasi tentang keadaan wilayah tersebut. Pencitraan ini dapat dilakukan oleh kamera yang terintegrasi pada payload. Kamera mengambil gambar pada posisi dan ketinggian tertentu sampai sesuai dengan wilayah yang akan di petakan, selanjutnya *Payload* menggunakan komunikasi nirkabel dalam pengiriman datanya.

Kesempatan kali ini digunakan penulis untuk melakukan perancangan *payload* yang dapat melakukan pengambilan dan pengiriman data gambar sebagai tugas akhir. Sesuai dengan topik yang diangkat, maka penulis memberi judul pada tugas akhir ini, yaitu :”Rancang Bangun Pengambilan dan Pengiriman Data Gambar Muatan Roket pada Kompetisi Muatan Roket Indonesia (KOMURINDO) Tahun 2011”.

## Pendekatan Teori

Komunikasi merupakan suatu kata yang dapat diartikan sebagai cara untuk menyampaikan atau menyebarluaskan data dan informasi, sedangkan informasi adalah berita, pikiran, pendapat dalam berbagai bentuk.

Sensor CMOS Kamera C3088 menggunakan sensor gambar CMOS OV6620 dari Omnivision. Sensor kamera ini memiliki Output berupa data digital. Sensor ini memiliki port video digital yang memasok 8/16 bit data terus menerus di seluruh data gambar. sensor kamera ini memiliki mode white balance, ukuran gambar yang di terima dapat di sesuaikan dengan mengubah settingan i2c pada *micrcontroller*



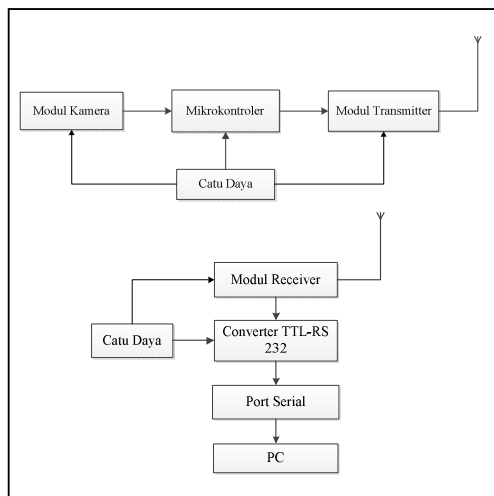
Gambar 1. Sensor CMOS kamera C3088

Modem radio frekuensi YS-1020UB adalah suatu alat *transmitter* sekaligus *receiver* untuk komunikasi data serial *wireless multichannel* yang mendukung TTL, RS232, dan RS485. Modem radio ini berfungsi untuk mengirim dan menerima (komunikasi data) data digital secara

*wireless* dengan jarak jauh, yaitu rentang jarak antara 100-800 m.

## Perancangan Sistem

Sistem pengambilan dan pengiriman data gambar muatan roket ini terdapat 2 bagian utama, yaitu Bagian perangkat keras terdiri dari modul pemancar dan penerima yang kemudian dibaca pada PC. Bagian perangkat lunak berfungsi untuk memberikan antarmuka pengguna terhadap data-data yang dikirim oleh payload. Format pengiriman data gambar yaitu, data gambar dengan format 8 bit B/W 200 x 200 piksel dengan kecepatan pengiriman data 9600 bps.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

### 1. Bagian Pengirim

- Rangkaian modul kamera menggunakan sensor CMOS kamera C3088 untuk pengambilan data gambar

- Rangkaian modul kontrol sistem minimum ATmega 128 untuk pengolahan data heksa sehingga pengiriman data gambar sesuai dengan *rule* yang telah ditentukan.

- Rangkaian Modul *Transmitter-Receiver* YS 1020UB untuk antarmuka komunikasi nirkabel.

- Rangkaian catu daya portabel baterai Li-Po.

### 2. Bagian Penerima

- Rangkaian modul *Transmitter-Receiver* YS 1020UB untuk antar muka komunikasi nirkabel.

- Rangkaian konverter MAX 232 mengubah level data TTL menjadi RS-232.

- Rangkaian catu daya penerima.

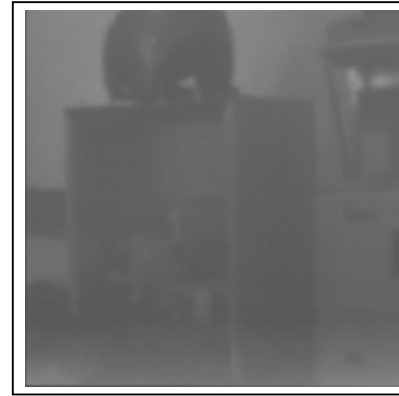
## Pengujian

Tabel 1. Pengujian Jarak Sinyal Modul Radio tanpa Penghalang

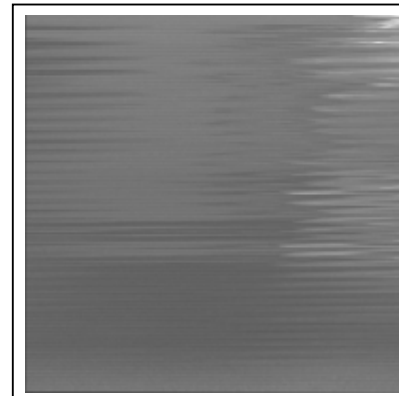
No	Jarak (m)	Data Terkirim	Data Diterima			Error rata-rata (%)
			Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	
1	10	40.000 data	40.000 data	40.000 data	40.000 data	0%
2	30	40.000 data	40.000 data	40.000 data	40.000 data	0%
3	50	40.000 data	39.825 data	38.576 data	39.367 data	1,86%
4	70	40.000 data	38.869 data	39.383 data	35.982 data	4,8%
5	90	40.000 data	39.051 data	29.465 data	26.819 data	20,55 %
6	110	40.000 data	17.834 data	8.398 data	13.560 data	66,87 %
7	130	40.000 data	8.726 data	108 data	631 data	92,12 %
8	150	40.000 data	0 data	0 data	0 data	100 %

Pengujian dilakukan dengan mengirimkan data 61 heksadesimal sebanyak 40000 data dari modul kontroler ke *Ground Segment* menggunakan antena standar bawaan modul radio. Data yang dicatat adalah jumlah keseluruhan data yang diterima tanpa memperdulikan kesalahan data yang diterima.

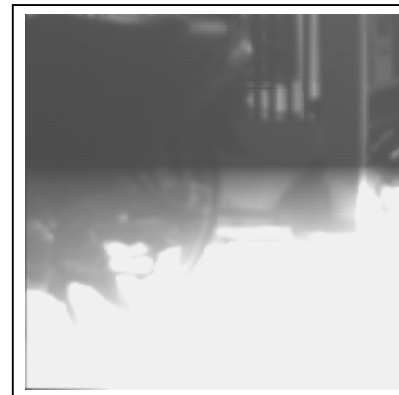
Pengujian pengambilan data gambar dilakukan dengan rentang jarak pengujian antara *payload* dengan *Ground Segment* 3-10 meter. Pengujian dilakukan dalam 2 tahapan, yaitu di dalam ruangan dan diluar ruangan.



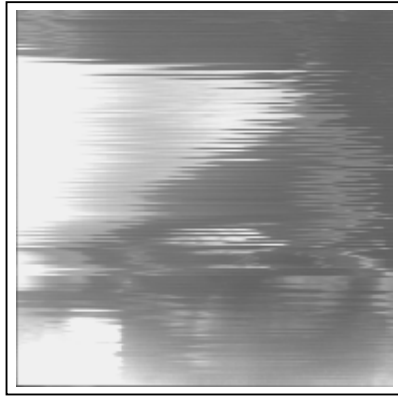
Gambar 3. Hasil uji di dalam ruangan (statik)



Gambar 4. Hasil uji di dalam ruangan (dinamik)



Gambar 5. Hasil uji di luar ruangan (statik)



Gambar 6. Hasil uji di luar ruangan (dinamik)

Payload berhasil mengirimkan data ukuran 200x200 piksel dengan waktu pengiriman citra rata-rata 57 detik.

Secara teori, waktu yang dibutuhkan modul kamera untuk mengirimkan data seperti uraian dibawah ini.

Data yang dikirim =  $204 \times 200 = 40800$  data

Data dalam bit =  $40800 \times 8 = 326400$  bit

Maka, untuk mengetahui lama pengiriman data:

$$\text{Lama Pengiriman Data} = \frac{\text{data (bit)}}{\text{kecepatan pengiriman data (bps)}}$$

$$\text{Lama Pengiriman Data} = \frac{326400}{9600} = 34 \text{ s}$$

$$\text{Total lama pengiriman data} = 34 \times 2 = 64 \text{ s}$$

Dari perhitungan teori diatas, terjadi selisih 7 detik dengan hasil pengujian di lapangan. Menurut analisa penulis, hal ini terjadi karena sebelum data pertama yang dikirim sampai ke *Ground Segment*,

*Payload* telah mengirim data yang kedua dan seterusnya

## Petunjuk Pengoperasian

### 1. Pengecekan *power suplay*

- Hubungkan kabel power ke terminal, untuk modul penerima.
- Hidupkan saklar power, untuk modul pemancar

Catatan : Apabila led indikator menyala maka payload ini siap digunakan

### 2. Menjalankan alat

- Sebelum menjalankan alat, hubungkan modul penerima ke komputer menggunakan port serial
- Buka program untuk memonitoring hasil gambar yang didapat.
- Pilih port yang akan digunakan, kemudian tekan “capture”, setelah selesai simpan gambar dengan menekan tombol “SIMPAN GAMBAR”.

## Kesimpulan

Berdasarkan uraian perancangan, proses pembuatan dan pembahasan hardware ini. Hardware ini terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian pemancar dan penerima. Hasil pengujian dan pembahasan, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

- Desain sistem pengambilan dan pengiriman data gambar muatan roket pada Komurindo 2011, terdiri dari

mekanik *payload*, sistem kontrol dan sistem sensor.

2. Unjuk kerja sistem pengambilan dan pengiriman data *surveillance* muatan roket, adalah:

- a. Pengujian catu daya menunjukkan regulasi tegangan pada catu daya sudah sesuai dengan yang dibutuhkan oleh sistem ini, yaitu 5 Vdc.
- b. Pengujian modul radio YS-1020UB dengan baudrate 9600 menunjukkan modem yang digunakan pada sistem ini dapat berkomunikasi dengan jarak sampai dengan 130 m menggunakan antena default dengan rata-rata eror pada jarak 0-30 m sebesar 0%, jarak 31-70 m sebesar 3,33%, jarak 71-110 m sebesar 43,71%, dan pada jarak 111-150 m sebesar 96,06%.
- c. Pengujian pengambilan gambar di dalam ruangan (statik), pengujian berhasil dilakukan. Data yang diterima full yaitu 200 x 200 piksel tanpa cacat. Kualitas gambar yang dikirim sudah baik, dan lama pengiriman data rata-rata 57 s.
- d. Pengujian pengambilan gambar di dalam ruangan (dinamik). Pengujian berhasil dilakukan. Data yang diterima full yaitu 200 x 200 piksel tanpa cacat. Kualitas gambar yang dikirim kurang baik karena

mengalami blur, karena ada pergerakan kamera, dan lama pengiriman data rata-rata 57 s. Terjadi satu kali eror atau kesalahan pengiriman data yang menyebabkan Header code terselip dalam format gambar yang disimpan.

- e. Pengujian pengambilan gambar di luar ruangan berhasil dilakukan (statik). Data yang diterima full yaitu 200 x 200 piksel tanpa cacat. Kualitas gambar yang dikirim kurang baik karena pengaruh cahaya matahari, dan lama pengiriman data rata-rata 57 s.
- f. Pengujian pengambilan gambar di luar ruangan berhasil dilakukan (dinamik). Data yang diterima full yaitu 200 x 200 piksel. Kualitas gambar yang dikirim kurang baik (blur) dan pergeseran data karena pergerakan kamera. Lama pengiriman data rata-rata 57 s. Pada pengujian ini terjadi kesalahan pengiriman dan pengolahan data menyebabkan header code terselip dalam format gambar bmp.

### Daftar Pustaka

Alldatasheet. (2011). "Konverter RS-232".  
<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/MAXIM/MAX233.html>.  
Diakses pada 5 Maret 2011

- Alldatasheet. (2011). "ATmega 128".  
<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/107090/ATMEL/ATMEGA1280.html>. Diakses pada 11 Januari 2011.
- Andrianto, Heri. (2008). "Pemrograman Mikrokontroller AVR ATMEGA16". Bandung : Informatika.
- Datasheet Catalog. (2011). "C3088 ¼ Color Camera Modul with Digital Output".  
[http://www.datasheetcatalog.org/datasheets2/38/38810\\_1.pdf](http://www.datasheetcatalog.org/datasheets2/38/38810_1.pdf).  
 Diakses pada 5 Februari 2011.
- Heryanto, Ary dkk. (2008). "Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATMEGA8535". Yogyakarta : Andi Offset.
- Muhiban, Sandi Sugandari. (2011). "Perancangan *Attitude Monitoring and Surveillance Payload*". Tugas Akhir Skripsi: Universitas Komputer Bandung.
- Utomo, Pramudi dkk. (2010). "Teknik Telekomunikasi Jilid 2 untuk SMK". Jakarta. Departemen Pendidikan Nasional.
- Wahana Komputer. (2011). "Microsoft Visual C# 2010". Yogyakarta. Penerbit Andi.
- YS 1020 UB Manual. "YS-1020UB RF Data Transeiver".  
<http://www.ishi.net.cn>. Diakses pada tanggal 20 Maret 2011
- Zaki Riyanto, Muh.(2011). "Komunikasi Data".  
[www.wahid.web.ugm.ac.id/paper/Komunikasi\\_data.pdf](http://www.wahid.web.ugm.ac.id/paper/Komunikasi_data.pdf).  
 Diakses pada 10 Februari 2011.
- \_\_\_\_\_.(2011).<http://id.wikipedia.org/wiki/Komunikasi>. Diakses pada 10 Agustus 2011
- \_\_\_\_\_.(2011).  
<http://iwan@elektro.ft.undip.ac.id>. Diakses pada 12 Agustus 2011.
- \_\_\_\_\_.(2011). "Forum, Diskusi".  
<http://www.hexapodrobot.com/forum/viewtopic.php?f=13&t=320> . Diakses pada 11 Juli 2011